



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang
Berdasarkan Berat Dengan Pemanfaatan *Internet Of Things*
(*IoT*) Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh**

**Didit Wahyu Dewantoro
NIM 1612215**

**Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST.,MT
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN LENGAN ROBOT PEMILAH BARANG BERDASARKAN BERAT DENGAN PEMANFAATAN *INTERNET OF THINGS (IOT)* SEBAGAI KONTROL DAN MONITORING JARAK JAUH

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

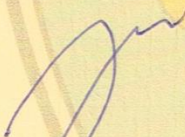
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP.Y. 1030800417 NIP.P. 1030100361



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP.P. 1030100361

Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat Dengan Pemanfaatan *Internet Of Things (Iot)* Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh

Didit Wahyu Dewantoro
Aryuanto Soetedjo
I Komang Somawirata
diditwahyu97@gmail.com

Abstrak

Robot telah menjadi topik penelitian lebih dari lima puluh tahun terakhir ini. Penerapannya dibidang industri yaitu untuk membebaskan pekerja dari pekerjaan yang melelahkan, beresiko, dan berbahaya. Jika berbicara tentang robot industri, hal pertama yang terpikirkan adalah articulated robot (robot lengan). Banyak penelitian tentang lengan robot tersebut. Beberapa penelitian tentang lengan robot yaitu memiliki konsep dengan memindahkan barang menggunakan lengan robot dengan sensor warna sebagai sensor untuk menyeleksi barang sesuai warna dan konsep mengendalikan lengan robot menggunakan interface wireless 2.4ghz dengan media joystick Playstation pada jarak tertentu.

Dari kedua penelitian tersebut maka penulis mendapat gagasan untuk merancang sebuah lengan robot dengan metode yang baru yaitu menggunakan sensor berat load cell untuk mendeteksi berat barang yang akan diseleksi apabila berat barang sudah memenuhi berat yang diinginkan maka lengan robot akan memindahkan barang ke tempat tujuan. Dengan memanfaatkan teknologi internet of things (IoT) menggunakan aplikasi pada smartphone yaitu Blynk dan menggunakan modul kamera ESP32 maka pergerakan robot dapat dimonitoring secara langsung lewat aplikasi tersebut serta dapat mengontrol lengan robot dari jarak jauh.

Kata kunci – Robot lengan, load cell, Kamera ESP32, Internet of things (Iot), Blynk.

Design of Robot Arm Picker Based Item Weight With Utilization of the Internet Of Things (Iot) For Control And Monitoring Remote

Didit Wahyu Dewantoro
Aryuanto Soetedjo
I Komang Somawirata
diditwahyu97@gmail.com

Abstract

Robots have become a topic of research over the last fifty years. Its application in the field of industry is to liberate workers from the work tiring, risky and dangerous. When talking about industrial robots, the first thing that comes to mind is articulated robot (robot arm). Much of the research on the robot arm. Several studies of the robotic arm that has a concept to move goods using a robotic arm with a color sensor as a sensor for selecting items by color and the concept of controlling the robot arm using a 2.4GHz wireless interface with joystick playstation media at a certain distance.

From these two studies, the authors got the idea to design a robot arm with a new method that uses heavy load cell sensor to detect the weight of the goods that will be selected when the weight of the goods has met the desired weight of the robotic arm will move the goods to the destination. By utilizing technology Internet of Things (IoT) using applications on smartphones that Blynk and use the camera module ESP32 the movement of the robot can be monitored directly through the application, and can control the robotic arms remotely.

Keywords - *Robot arm, load cell, Camera ESP32, Internet of things (IoT), Blynk.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.

Sebagai pihak penyusun, penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik, jika tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dan penyusun mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas dukungan dan doa yang selalu dipanjatkan serta rekan lab Sistem Kendali Industri ITN Malang dan sahabat-sahabat yang membantu penyusunan skripsi ini.

Usaha telah kami lakukan semaksimal mungkin, namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun. Begitu juga sangat kami perlukan untuk menambah kesempurnaan laporan ini dan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Februari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan manfaat	2
BAB II	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Konsep Mendasar Lengan Robot.....	3
2.2 Bagian – Bagian Lengan Robot	4
2.3 Motor Servo.....	4
2.4 Mikrokontroler	5
2.4.1 AVR ATmega328.....	7
2.4.2 Konfigurasi PIN ATmega328	10
2.5 Modul ESP8266.....	12
2.6 Sensor Infrared	15
2.7 Photodioda.....	19
2.7 Load Cell	22
2.7.1 Karakteristik Sensor Load Cell	23
2.7.2 Prinsip Kerja Sensor Berat (Load Cell).....	24
2.8 Modul Penguat HX711	27
2.9 ESP32 CAM	29
2.10 Internet of Thing (IoT)	30
2.11 Blynk	33
BAB III.....	35
METODOLOGI PENELITIAN	35

3.1	Pendahuluan	35
3.2	Perancangan Sistem.....	35
3.3	Prinsip Kerja Sistem.....	36
3.4	Perancangan Mekanik	36
3.5	Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	37
3.5.1	Perancangan Lengan Robot	37
3.5.2	Perancangan IR Sensor	39
3.5.3	Perancangan ESP8266	40
3.5.4	Perancangan Sensor Load Cell	41
3.5.5	Perancangan Keseluruhan	42
3.6	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	44
BAB IV		47
HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Pendahuluan	47
4.2	Pengujian Lengan Robot	47
4.2.1	Peralatan yang digunakan	47
4.2.2	Langkah – langkah yang dilakukan	48
4.2.3	Hasil Pengujian	48
4.2.4	Analisa Pengujian	50
4.3	Pengujian Sensor Berat Load Cell.....	50
4.3.1	Peralatan yang digunakan	50
4.3.2	Langkah – langkah yang dilakukan	50
4.3.3	Hasil Pengujian	50
4.3.4	Analisa Pengujian	52
4.4	Pengujian Kamera ESP32	52
4.4.1	Peralatan yang digunakan	52

4.4.2	Langkah – langkah yang dilakukan.....	52
4.4.3	Hasil Pengujian	53
4.4.4	Analisa Pengujian.....	53
4.5	Pengujian Aplikasi Blynk Terhadap Lengan Robot	54
4.5.1	Peralatan yang digunakan.....	54
4.5.2	Langkah – langkah yang dilakukan.....	54
4.5.3	Hasil Pengujian	54
4.5.4	Analisa Pengujian.....	55
4.6	Pengujian Aplikasi Blynk Untuk Streaming Video	56
4.6.1	Peralatan yang digunakan.....	56
4.6.2	Langkah – langkah yang dilakukan.....	56
4.6.3	Hasil Pengujian	56
4.6.4	Analisa Pengujian.....	57
4.7	Pengujian Keseluruhan	58
4.7.1	Peralatan yang digunakan.....	58
4.7.2	Langkah – langkah yang dilakukan.....	58
4.7.3	Hasil Pengujian	58
4.7.4	Analisa Pengujian.....	61
BAB V	63
KESIMPULAN	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Joint Sendi Pada Lengan Robot	3
Gambar 2. 2 Contoh Gripper Pencengkram.....	4
Gambar 2. 3 Motor DC Servo.....	5
Gambar 2. 4 Architecture ATmega328.....	9
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin ATmega328.....	10
Gambar 2. 6 Modul ESP8266	12
Gambar 2. 7 Keluarga Modul ESP8266	13
Gambar 2. 8 Pinout dari ESP-01	14
Gambar 2. 9 Simbol Infra Merah.....	17
Gambar 2. 10 Respon Penerimaan Sensor Infra Merah.....	18
Gambar 2. 11 Hubungan Antara Intensitas Cahaya dengan Arus yang Dihasilkan pada Photodiode	20
Gambar 2. 12 Photodiode, (a) Prinsip Operasi dan (b) Simbol.....	21
Gambar 2. 13 Respon Spektral Relatif untuk Bahan Silikon, Germanium, dan Selenium	22
Gambar 2. 14 Sensor Berat Load Cell	23
Gambar 2. 15 Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell	24
Gambar 2. 16 Rangkaian Jembatan Wheatstone tanpa beban.....	25
Gambar 2. 17 Rangkaian Jembatan Wheatstone dengan beban.....	25
Gambar 2. 18 Rangkaian Load Cell tanpa beban.....	26
Gambar 2. 19 Rangkaian Load Cell diberi beban	27
Gambar 2. 20 Modul HX711	27
Gambar 2. 21 Modul Kamera ESP32	29
Gambar 2. 22 Pengantar IoT.....	30
Gambar 2. 23 Aplikasi Android Blynk	33
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	35
Gambar 3. 2 Perancangan Alat	37
Gambar 3.5. 1 Perancangan Lengan Robot	38
Gambar 3.5. 2 Perancangan IR Sensor	39
Gambar 3.5. 3 Perancangan ESP8266	40
Gambar 3.5. 4 Perancangan Sensor Load Cell.....	41
Gambar 3.5. 5 Perancangan Keseluruhan Sistem	43
Gambar 3.5. 6 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak	45
Gambar 3.5. 7 Tampilan Perancangan Aplikasi Blynk.....	46

Gambar 4. 1 (a) Pengujian Menggunakan Busur pada Joint 3	49
Gambar 4. 2 (a) Pengujian Menggunakan Sensor Load Cell	51
Gambar 4. 3 Pengujian Streaming ESP32 Cam	53
Gambar 4. 4 Penngujian Aplikasi Blynk terhadap Lengan Robot	55
Gambar 4. 5 Pengujian Blynk Untuk Streaming Video	57
Gambar 4. 6 Pengujian Mode Auto.....	59
Gambar 4. 7 Pengujian Mode Manual	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Port B	11
Tabel 2. 2 Konfigurasi Port C	11
Tabel 2. 3 Konfigurasi Port D.....	12
Tabel 2. 4 Deskripsi Pin.....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi ESP-01.....	15
Tabel 2. 6 Spektrum Cahaya.....	16
Tabel 2. 7 Karakteristik Sensor Load Cell	23
Tabel 3. 1 Konfigurasi Arduino dan Lengan Robot.....	38
Tabel 3. 2 Konfigurasi Arduino dan IR Sensor	39
Tabel 3. 3 Konfigurasi Arduino dan ESP8266	40
Tabel 3. 4 Konfigurasi Arduino dan Load Cell	41
Tabel 3. 5 Konfigurasi Keseluruhan	44
Tabel 4. 1 (a) Data Hasil Perbandingan Menggunakan Busur Joint 3 ...	49
Tabel 4. 2 (b) Data Hasil Perbandingan Menggunakan Busur Joint 4 ...	49
Tabel 4. 3 Data Hasil Perbandingan Menggunakan Load Cell dan Timbangan Digital	52
Tabel 4. 4 Data Hasil Perbandingan Sudut pada Blynk Dengan Lengan Robot	55
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Blynk Untuk Streaming Video.....	57
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Pemindahan Barang Lengan Robot....	60